

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/DE04/002787

International filing date: 21 December 2004 (21.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE  
Number: 10 2004 019 254.5  
Filing date: 16 April 2004 (16.04.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 25 February 2005 (25.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND****Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 10 2004 019 254.5

**Anmeldetag:** 16. April 2004

**Anmelder/Inhaber:** Qualimed Innovative Medizinprodukte GmbH,  
21423 Winsen/DE

**Bezeichnung:** Vorrichtung zur Reduzierung des Durchmessers ei-  
nes Stents

**IPC:** B 21 D 31/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 16. Februar 2005  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

Hoiß

# BOCKERMANN · KSOLL · GRIEPENSTROH

## PATENTANWÄLTE

Bergstraße 159  
D-44791 Bochum  
Postfach 102450  
D-44724 Bochum  
Telefon: + 49 (0) 2 34 / 5 10 57  
Telefax: + 49 (0) 2 34 / 51 05 12  
E-mail: info@bochumpatent.de



ROLF BOCKERMANN  
DIPL.-ING.

DR. PETER KSOLL  
DR.-ING. DIPL.-ING.

JÖRG GRIEPENSTROH  
DIPL.-ING.

EUROPEAN PATENT ATTORNEYS  
EUROPEAN TRADEMARK AND  
DESIGN ATTORNEYS

16.04.2004 XR/Mo

Ihr Zeichen:  
Unser Zeichen: QLD 37 (-001)

Qualimed Innovative Medizinprodukte GmbH  
Boschstraße 16, D-21423 Winsen

### Vorrichtung zur Reduzierung des Durchmessers eines Stents

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Reduzierung des Durchmessers eines Stents gemäß den Merkmalen im Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine derartige Vorrichtung zählt durch die DE 297 14 857 U1 zum Stand der Technik. Sie umfasst eine Spannzange mit zwei zueinander relativ bewegbaren Schenkeln, in denen konische Öffnungen ausgebildet sind. Die Öffnungen erweitern sich zur Mittelquerebene der Spannzange hin.

Ferner umfasst die Vorrichtung einen Verformkörper für einen Stent, der in den Öffnungen der Spannzange aufgenommen werden kann. Das heißt, er besitzt einen mittleren kurzen zylindrischen Abschnitt, zwei sich daran anschließende, in Richtung zu den Stirnseiten hin konisch abfallende Abschnitte sowie zwei zylindrische Endabschnitte. Zentral ist der Verformkörper von einer Durchgangsöffnung durchzogen, die der Aufnahme eines Stents dient.

Commerzbank AG Bochum, Konto-Nr. 3 864 782 (BLZ 430 400 36) · IBAN: DE08 4304 0036 0386 4782 00 · BIC: COBADE33XXX  
Postbank Essen, Konto-Nr. 74 47-431 (BLZ 360 100 43) · IBAN: DE58 9501 0043 0007 4474 31 · BIC: PBNKDE33XXX  
UST-Nr.: 306 5020 0184 · UST-IdNr.: DE 124146411

In radialer Richtung ist der Verformkörper durch mehrere längs verlaufende Schlitze in miteinander verbundene Druckstücke unterteilt. Der Querschnitt der Druckstücke ist keilförmig, wobei die Druckstücke in Richtung zur Mittelachse des Verformkörpers sich verschmälern.

Bei der bekannten Vorrichtung ist es notwendig, die Reduzierung des Durchmessers des Stents über eine Stellschraube an den Schenkeln der Spannzange manuell einzustellen. Fehler durch menschliche Unzulänglichkeiten sind hierbei nicht zu vermeiden. Da in der Regel Stente auf Katheter aufgebracht werden und sowohl die Stente als auch die Katheter Toleranzen aufweisen, ist es sehr schwierig, bei einer Reduzierung des Durchmessers eines Stents (Crimpen) stets ein gleichmäßiges Resultat zu erzielen. Auch ist es bislang mit der bekannten Vorrichtung nur möglich, einen Stent auf seiner gesamten Länge um den gleichen Betrag im Durchmesser zu reduzieren. Einzelne Bereiche oder Längenabschnitte können nicht für sich gezielt im Durchmesser reduziert werden.

Der Erfindung liegt – ausgehend vom Stand der Technik – die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Reduzierung des Durchmessers eines Stents zu schaffen, die stets ein exakt reproduzierbares Ergebnis ermöglicht und es darüber hinaus erlaubt, gezielt einzelne Längenabschnitte eines Stents im Durchmesser reduzieren zu können.

Diese Aufgabe wird mit den im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

Kerngedanke der Erfindung bildet die Verwendung eines Druckfluids (Druckluft oder Druckflüssigkeit), das hinsichtlich der jeweils gewünschten oder notwendigen Druckhöhe exakt, und zwar auch reproduzierbar eingestellt werden kann. Das Druckfluid wird in flexible Spannkörper eingebracht, die zwischen radial einwärts verlagerbaren, segmentartig ausgebildeten Druckstücken und einem umfangsseitig der Druckstücke befindlichen Widerlager angeordnet sind. Bei Beaufschlagung der Spannkörper mit dem Druckfluid verlagern sich die

Druckstücke unter Abstützung an dem Widerlager radial einwärts und reduzieren den Durchmesser eines Stents genau in dem Umfang, wie es gewünscht wird.

In diesem Zusammenhang erlaubt es die Erfindung auch, einen Stent mindestens indirekt auf dem Umfang mit unterschiedlichen Drücken zu belasten. Das heißt, ein Stent wird z.B. auf einander gegenüber liegenden Umfangsabschnitten über die dort vorgesehenen Spannkörper mit einem bestimmten Druck belastet und auf den anderen Umfangsabschnitten mit einem hiervon abweichenden Druck. Auf diese Weise kann dem Stent eine gewisse Ovalität verliehen werden.

Die Erfindung schafft die Voraussetzungen dafür, dass ein Stent für sich alleine im Durchmesser reduziert (gecrimpt) werden kann und anschließend auf einen Katheter aufgeschoben wird. Die Erfindung erlaubt es jedoch auch, einen Stent direkt auf einen Katheter aufzudrücken. Besonders vorteilhaft kann die Erfindung bei mit Medikamenten beschichteten Stents angewendet werden. Da in einem solchen Fall der mit Medikamenten beschichtete Stent von einem Schlauch als schützende Hülle umgeben wird, kann mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung die Medikamentenbeschichtung nicht beschädigt werden. Ist der Stent einwandfrei auf einem Katheter befestigt, kann der Schlauch anschließend problemlos entfernt werden.

Die federnd elastische Rückstellkraft sorgt dafür, dass nach dem Abbau des Drucks in den Spannkörpern die Druckstücke zurück in die Ausgangsstellung verlagert werden, so dass dann der bearbeitete Stent gegebenenfalls zusammen mit einem Katheter aus der Vorrichtung heraus genommen werden kann.

Im Hinblick darauf, dass es sich bei den radialen Verlagerungen der Druckstücke um nur begrenzte Distanzen handelt, ist es nach Anspruch 2 von Vorteil, wenn die Spannkörper durch Ballons oder dehnbare Schläuche gebildet sind.

Eine bevorzugte Eingliederung der Spannkörper in die erfindungsgemäße Vorrichtung ist gemäß Anspruch 3 dann gegeben, wenn die Druckstücke zum umfangsseitigen Widerlager hin gerichtete konkave Anlageflächen und das Widerlager zu seiner Mittelachse hin offene konkav gekrümmte Gegenflächen aufweisen. Anlageflächen und Gegenflächen bilden dann für die Spannkörper umfangsseitig nahezu geschlossene Kammern, in welchen sich die Spannkörper bei Beaufschlagung mit einem Druckfluid dehnen und dadurch unter Abstützung am Widerlager die Druckstücke radial einwärts verlagern können.

Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung wird in den Merkmalen des Anspruchs 4 erblickt. Danach sind die Druckstücke in mindestens zwei parallel zueinander verlaufenden Ebenen angeordnet und in jeder Ebene unabhängig von den Druckstücken einer benachbarten Ebene radial verlagerbar. Eine derartige Ausführungsform erlaubt es unabhängig von der Anzahl der Ebenen, in vorab bestimmten Ebenen die dortigen Druckstücke mehr oder weniger stark in Relation zu den benachbarten Druckstücken zu verlagern. Auf diese Weise können unterschiedliche Crimpkonfigurationen über die Länge eines Stents erzielt werden. So ist es beispielsweise bei Ballonkathetern vielfach zweckmäßig, einen Stent an den Enden stärker zu crimpen als im mittleren Längenabschnitt.

Auch bei dieser Ausführungsform kann ein Stent – über den Umfang gesehen – mit unterschiedlichen Drücken belastet werden. In den verschiedenen Ebenen sind diese Druckverhältnisse jedoch bevorzugt immer identisch.

Die axiale Länge der Ebenen kann in Abhängigkeit von den jeweiligen Anforderungen verschieden gewählt werden. Das Widerlager erstreckt sich dann gemäß Anspruch 5 vorzugsweise über alle Ebenen.

Nach den Merkmalen des Anspruchs 6 ist es von Vorteil, dass die Druckstücke jeweils einen radial einwärts gerichteten Steg des zylindrisch ausgebildeten Widerlagers umgreifen und sich an dem Steg federnd elastisch abstützen. Die federnd elastische Abstützung gewährleistet demzufolge zunächst immer die

Ausgangsstellung, in der ein Stent in die Vorrichtung eingeführt oder aus der Vorrichtung genommen werden kann. Andererseits dienen die Stege der exakten Führung der Druckstücke in radialer Richtung. Verkantungen und Verklebungen sind dadurch ausgeschlossen.

In diesem Zusammenhang kennzeichnet sich eine bevorzugte Ausführungsform gemäß den Merkmalen des Anspruchs 7 dadurch, dass die Druckstücke als hohle Kreisausschnitte gestaltet sind, sich mit ihren radial gerichteten, zueinander divergierenden Schenkeln sowie aufeinander zu weisenden Vorsprüngen benachbart des Widerlagers direkt an den Stegen und mit nach innen gerichteten Federzungen an Querschchenkeln der Stege abstützen.

Bei dieser Ausführungsform sind mithin umfangsseitig eines zu verformenden Stents mehrere, beispielsweise acht oder zehn, Druckstücke mit einer tortenstückähnlichen Konfiguration angeordnet und für sich durch die Spannkörper zwischen den Druckstücken und den Stegen am Widerlager radial verlagerbar. Die die Gegenflächen an den Stegen aufweisenden materialmäßig verdickten Abschnitte kontaktieren direkt die divergierenden Schenkel der Druckstücke. Am radial äußeren Ende sind die Schenkel der Druckstücke mit aufeinander zu weisenden Vorsprüngen, gegebenenfalls in paarweiser Anordnung, versehen. Dadurch ist die exakte radiale Verlagerbarkeit gewährleistet. Die nach innen gerichteten Federzungen an den Schenkeln der Druckstücke weisen bevorzugt eine leicht bogenförmige Kontur auf und liegen an den Querschchenkeln der Stege auf deren dem umfangsseitigen Widerlager zugewandten Seiten. Diese Federzungen sorgen also dafür, dass die Druckstücke im Prinzip ständig in Richtung auf das Widerlager belastet werden. Ihre Federkraft kann durch das Druckfluid in den Spannkörpern überwunden werden.

Sowohl die Druckstücke als auch das Widerlager können bei dieser Ausführungsform aus einem Metall, insbesondere einem Stahl, gebildet sein. Bevorzugt gelangt für die Druckstücke jedoch gemäß Anspruch 8 ein

geeigneter Kunststoff zur Anwendung, während das Widerlager aus einem speziellen Stahl besteht.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform des grundlegenden Erfindungsgedankens wird in den Merkmalen des Anspruchs 9 erblickt. Danach bilden die Druckstücke Bestandteile eines sich in Umfangsrichtung mäanderförmig erstreckenden metallischen Federbands, das sich mit trapezförmigen Bereichen an jeweils zwei benachbarten Stegen des aus einem Metall bestehenden Widerlagers abstützt.

Hierbei ist die Elastizität des Federbands so, dass bei einer Druckbeaufschlagung der Spannkörper die trapezförmigen Bereiche zwischen zwei in Umfangsrichtung benachbarten Stegen des Widerlagers keilförmig verspannt werden. Wird anschließend der Druck in den Spannkörpern abgebaut, sorgt die diesen trapezförmigen Bereichen innewohnende Rückstellkraft dafür, dass die Druckstücke wieder radial auswärts verlagert werden und der verformte Stent freigegeben wird.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 In schematischer Perspektive eine Vorrichtung zur Reduzierung des Durchmessers eines Stents;
- Figur 2 eine Draufsicht auf die Vorrichtung der Figur 1;
- Figur 3 in der Draufsicht ein Detail der Vorrichtung der Figuren 1 und 2;
- Figur 4 in der Draufsicht ein weiteres Detail der Vorrichtung der Figuren 1 und 2;
- Figur 5 in der Draufsicht eine weitere Ausführungsform einer Vorrichtung zur Reduzierung des Durchmessers eines Stents;



Figur 6 in der Draufsicht im Ausschnitt ein Detail der Vorrichtung der Figur 5 und

Figur 7 in der Draufsicht ein weiteres Detail der Vorrichtung der Figur 5.

In den Figuren 1 und 2 ist mit 1 eine Vorrichtung zur Reduzierung des Durchmessers eines nicht näher veranschaulichten Stents 2 bezeichnet.

Die Vorrichtung 1 umfasst gemäß den Figuren 1 bis 3 ein zylindrisches Widerlager 3 aus Stahl. Von der inneren Oberfläche 4 des Widerlagers 3 stehen radial einwärts gerichtete Stege 5 vor, die am inneren verbreiterten Ende 6 zur Mittelachse 7 hin offene konkave zylinderabschnittsförmige Gegenflächen 8 aufweisen.

Das aus den Figuren 1 bis 3 erkennbare Widerlager 3 mit den Stegen 5 wird durch axiales Ineinanderschieben mit segmentartigen Druckstücken 9 gekoppelt (Figuren 1, 2 und 4), die Bestandteile eines sich in Umfangsrichtung mäanderförmig erstreckenden metallischen Federbands 10 bilden. Die Druckstücke 9 besitzen von der Mittelachse 7 ausgehende divergierende Schenkel 11. Benachbart der Mittelachse 7 sind die Druckstücke 9 materialmäßig verstärkt und mit radialen Langlöchern 12 versehen. An den radial äußeren Enden gehen die jeweils benachbarten Schenkel 11 zweier Druckstücke 9 in trapezförmige Bereiche 13 über, die, wie die Figuren 1 und 2 erkennen lassen, sich an benachbarten Stegen 5 des Widerlagers 3 abstützen können.

Frontal zu den Gegenflächen 8 an den verbreiterten Enden 6 der Stege 5 sind die Druckstücke 9 mit zu den trapezförmigen Bereichen 13 hin konkaven Anlageflächen 14 versehen, deren Krümmung der Krümmung der Gegenflächen 8 entspricht.

Durch die Anlageflächen 14 und die Gegenflächen 8 werden, wie die Figuren 1 und 2 erkennen lassen, zylindrische Aufnahmebereiche gebildet, in die flexible Spannkörper 15 in Form von Schläuchen eingeführt werden (Figur 2). Diese

11

Spannkörper 15 sind mit einem Druckfluid in Form von Druckluft oder einer Druckflüssigkeit beaufschlagbar. In der Figur 1 sind die Schläuche weggelassen.

Durch die der Mittelachse 7 zugewandten Stirnseiten 16 der Druckstücke 9 wird entsprechend den Darstellungen der Figuren 1, 2 und 4 mittig ein Aufnahmebereich für einen Stent 2 gebildet. Dieser Aufnahmebereich kann auch so groß sein, dass ein Katheter mit einem darauf aufgeschobenen Stent 2 eingesetzt werden kann.

Um nun den Stent 2 in seinem Durchmesser zu reduzieren, das heißt beispielsweise den Stent 2 auf einen Katheter aufzudrücken, werden die Spannkörper 15 mit dem Druckfluid beaufschlagt. Dadurch werden die Druckstücke 9 unter Abstützung an den Stegen 5 radial einwärts verlagert und der Stent 2 wird auf den Katheter gedrückt.

Nach Abbau des Drucks in den Spannkörpern 15 sorgen die trapezförmigen Bereiche 13 aufgrund ihrer Konfiguration im Zusammenwirken mit dem Material des Federbands 10 sowie den den trapezförmigen Bereichen 13 benachbarten Stegen 5 dafür, dass die Druckstücke 9 wieder radial nach außen in Richtung auf das Widerlager 3 in die Bereitschaftsposition verlagert werden.

Die Figur 1 lässt erkennen, dass in einem einzigen zylindrischen Widerlager 3 auch mehrere mäanderförmige Federbänder 10 in parallelen Ebenen E, E1 usw. übereinander angeordnet werden können. In einem solchen Fall ist es dann möglich, in jeder Ebene E, E1 usw. zwischen die Anlageflächen 14 an den Druckstücken 9 und den gegenüber liegenden Gegenflächen 8 Spannkörper 15 beispielsweise in Form von Ballons anzuordnen, die dann gezielt mit einem Druckfluid beaufschlagt werden können. Auf diese Weise ist es möglich, einen Stent 2 bereichsweise in seinem Durchmesser zu reduzieren, wie es beispielsweise an den Endabschnitten von Ballonkathetern zweckmäßig ist.

Die aus den Figuren 5 bis 7 ersichtliche Vorrichtung 1a zur Reduzierung des Durchmessers eines Stents 2 weist wiederum ein zylindrisches Widerlager 3a auf, von dem in Richtung zur Mittelachse 7a Stege 5a abstehen. Auch dieses Widerlager 3a und die Stege 5a sind aus Stahl gebildet.

Im etwa mittleren Längenabschnitt besitzen die Stege 5a, wie insbesondere aus der Figur 7 erkennbar ist, seitlich abstehende Querschenkel 17. Die zur Mittelachse 7a hin gerichteten verbreiterten Enden 6a der Stege 5a weisen wie bei der Ausführungsform der Figuren 1 bis 4 zylinderabschnittsförmige konvexe Gegenflächen 8a auf.

Die Stege 5a gemäß den Figuren 5 und 7 werden mit segmentartigen Druckstücken 9a aus Kunststoff gekoppelt, die als hohle Kreisausschnitte gestaltet sind (Figuren 5 und 6).

Die Druckstücke 9a weisen von den der Mittelachse 7a benachbarten materialmäßig verstärkten Enden 18 ausgehende divergierende Schenkel 11a auf. An den Enden 19 der Schenkel 11a sind aufeinander zu weisende Vorsprünge 20 in paralleler Anordnung vorgesehen. Diese Vorsprünge 20 dienen der Führung der Druckstücke 9a an den Stegen 5a zusammen mit den Schenkeln 11a und den verbreiterten Enden 6a der Stege 5a.

Außerdem besitzen die Druckstücke 9a benachbart den Vorsprüngen 20 nach innen gerichtete bogenförmige Federzungen 21, die sich, wie die Figur 5 erkennen lässt, auf den dem umfangsseitigen Widerlager 3a zugewandten Seiten 22 der Querschenkel 17 der Stege 5a abstützen. Aufgrund der federnd elastischen Rückstellkraft der Federzungen 21 werden folglich die Druckstücke 9a in Richtung auf das Widerlager 3a belastet.

Benachbart der verstärkten Bereiche 18 der Druckstücke 9a besitzen diese an die konkav gekrümmten Gegenflächen 8a angepasste konkave Anlageflächen 14a. Die Anlageflächen 14a und die Gegenflächen 8a bilden, wie bei der Ausführungsform der Vorrichtung gemäß den Figuren 1 bis 4, Aufnahmeberei-

che für flexible Spannkörper 15, beispielsweise in Form von mit einem Druckfluid beaufschlagbaren Schläuchen.

Werden die Spannkörper 15 mit einem Druckfluid (Druckluft oder Druckflüssigkeit) beaufschlagt, werden die Druckstücke 9a unter Abstützung an den Stegen 5a des Widerlagers 3a radial einwärts verlagert und reduzieren auf diese Weise einen in den mittleren Aufnahmebereich stirnseitig der Druckstücke 9a eingeführten Stent 2 in seinem Durchmesser, gegebenenfalls unter Aufdrücken auf einen nicht näher dargestellten Katheter.

Nach Wegfall des Drucks in den Spannkörpern 15 sorgen die Federzungen 21 an den Druckstücken 9a dafür, dass die Druckstücke 9a wieder radial auswärts in die Bereitschaftsposition verlagert werden.

Auch die Vorrichtung 1a kann Druckstücke 9a in mehreren Ebenen E, E1 usw. aufweisen, wie dies anhand der Figur 1 erläutert ist.

**Bezugszeichenaufstellung**

- 1 - Vorrichtung
- 1a - Vorrichtung
- 2 - Stent
- 3 - Widerlager
- 3a - Widerlager
- 4 - innere Oberfläche v. 3
- 5 - Stege
- 5a - Stege
- 6 - inneres Ende v. 5
- 6a - Enden v. 5a
- 7 - Mittelachse
- 7a - Mittelachse
- 8 - Gegenflächen an 5
- 8a - Gegenflächen an 6a
- 9 - Druckstücke
- 9a - Druckstücke
- 10 - Federband
- 11 - Schenkel v. 9
- 11a - Schenkel v. 9a
- 12 - Langlöcher
- 13 - trapezförmige Bereiche
- 14 - Anlageflächen
- 14a - Anlageflächen
- 15 - Spannkörper
- 16 - Stirnseiten v. 9
- 17 - Querschinkel an 5a
- 18 - Enden v. 9a
- 19 - Enden v. 11a
- 20 - Vorsprünge an 19

15

21 - Federzungen

22 - Seiten v. 17

E - Ebene

E1 - Ebene

16

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Reduzierung des Durchmessers eines Stents (2), welche auf die äußere Oberfläche des Stents (2) mindestens mittelbar radial einwirkende Druckstücke (9, 9a) aufweist, die sich an einem umfangsseitigen Widerlager (3, 3a) abstützen, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den radial einwärts verlagerbaren, segmentartig ausgebildeten Druckstücken (9, 9a) und dem Widerlager (3, 3a) gegen eine federnd elastische Rückstellkraft (13, 21) mit einem Druckfluid beaufschlagbare flexible Spannkörper (15) vorgesehen sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannkörper (15) durch Ballons oder dehnbare Schläuche gebildet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckstücke (9, 9a) zum umfangsseitigen Widerlager (3, 3a) hin gerichtete konkave Anlageflächen (14, 14a) und das Widerlager (3, 3a) zu seiner Mittelachse (7, 7a) hin offene, konkav gekrümmte Gegenflächen (8, 8a) für die Spannkörper (15) aufweisen.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckstücke (9, 9a) in mindestens zwei parallel zueinander verlaufenden Ebenen (E, E1) angeordnet und in jeder Ebene (E, E1) unabhängig von den Druckstücken (9, 9a) einer benachbarten Ebene (E, E1) radial verlagerbar sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Widerlager (3, 3a) sich über alle Ebenen (E, E1) erstreckt.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckstücke (9, 9a) jeweils einen radial einwärts

gerichteten Steg (5, 5a) des zylindrisch ausgebildeten Widerlagers (3, 3a) umgreifen und sich an dem Steg (5, 5a) federnd elastisch abstützen.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckstücke (9a) als hohle Kreisausschnitte gestaltet sind, sich mit ihren radial gerichteten, zueinander divergierenden Schenkeln (11a) sowie aufeinander zu weisenden Vorsprüngen (20) benachbart des Widerlagers (3a) direkt an den Stegen (5a) und mit nach innen gerichteten Federzungen (21) an Querschenkeln (17) der Stege (5a) abstützen.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckstücke (9a) aus Kunststoff bestehen und das Widerlager (3a) aus einem Metall gebildet ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckstücke (9) Bestandteile eines sich in Umfangsrichtung mäanderförmig erstreckenden metallischen Federbands (10) bilden, das sich mit trapezförmigen Bereichen (13) an jeweils zwei benachbarten Stegen (5) des aus einem Metall bestehenden Widerlagers (3) abstützt.



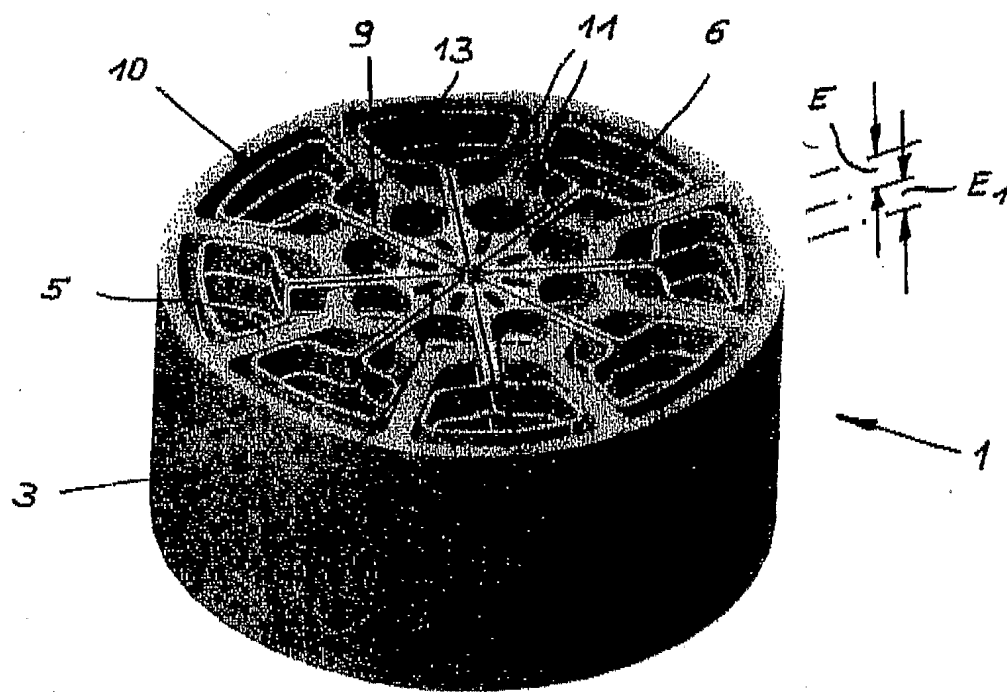


Fig. 1

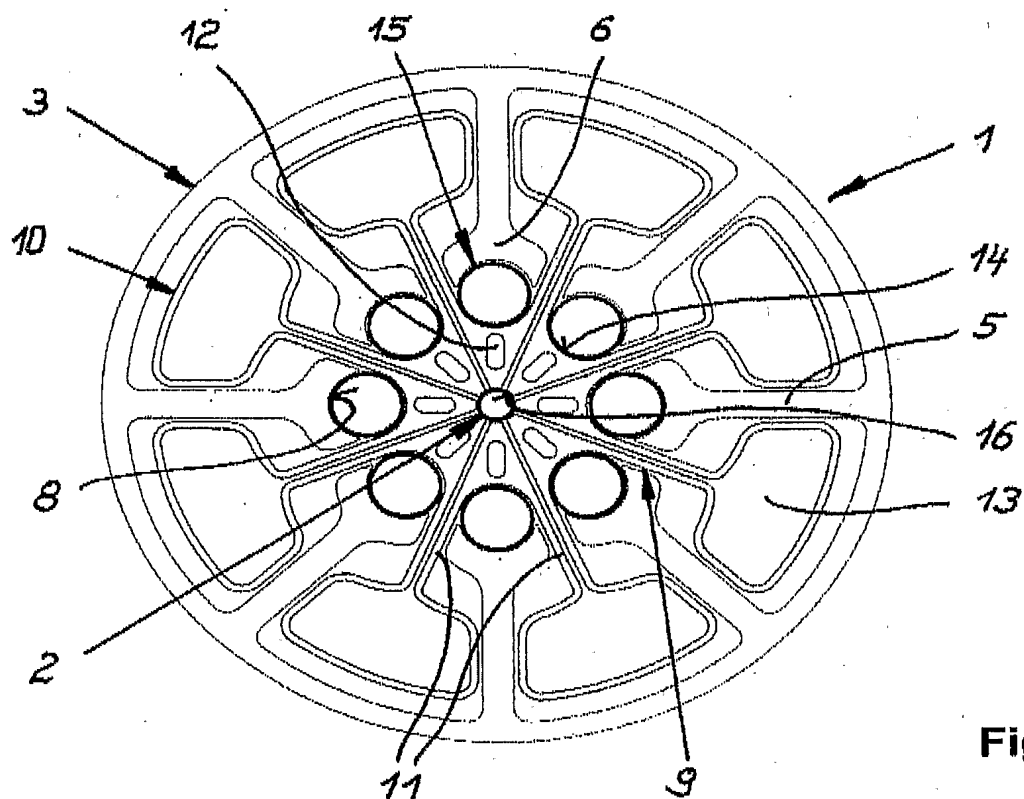


Fig. 2

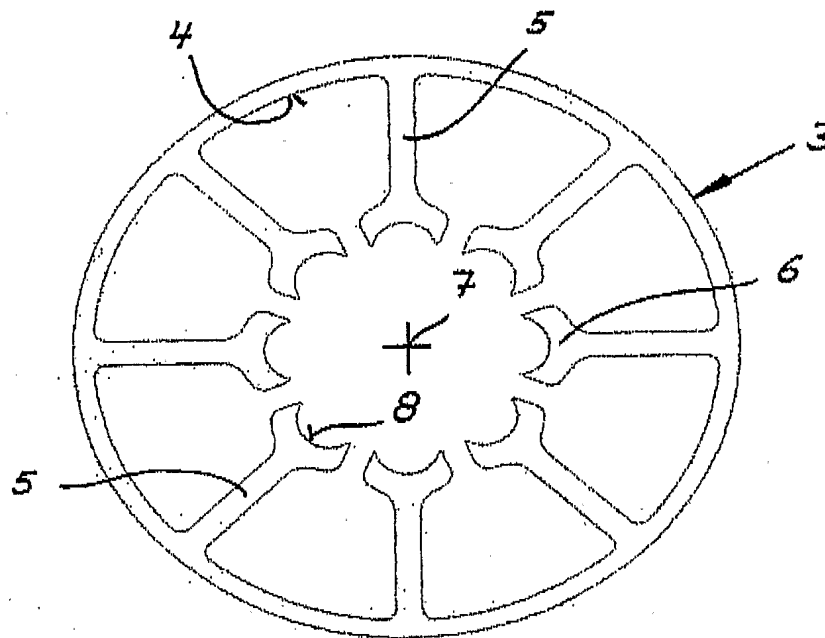


Fig. 3

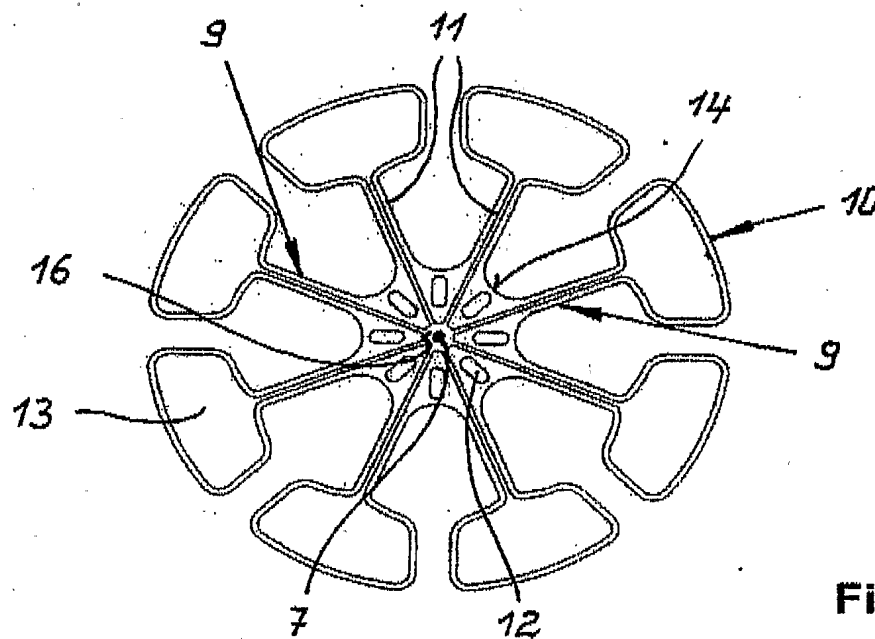


Fig. 4

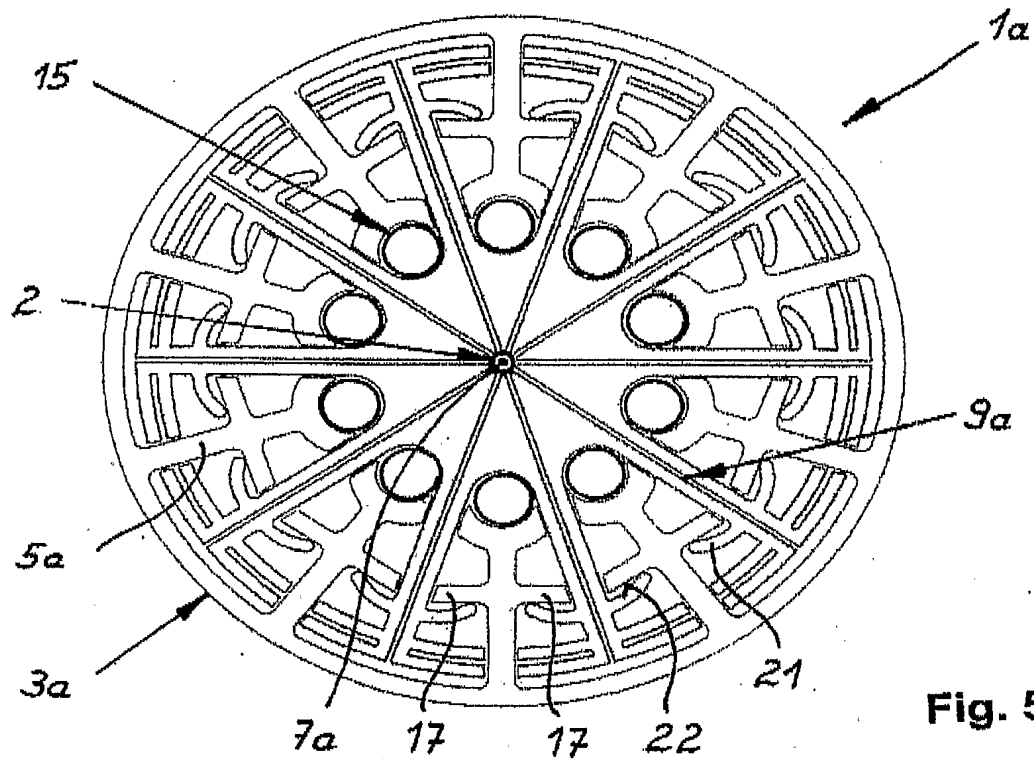


Fig. 5

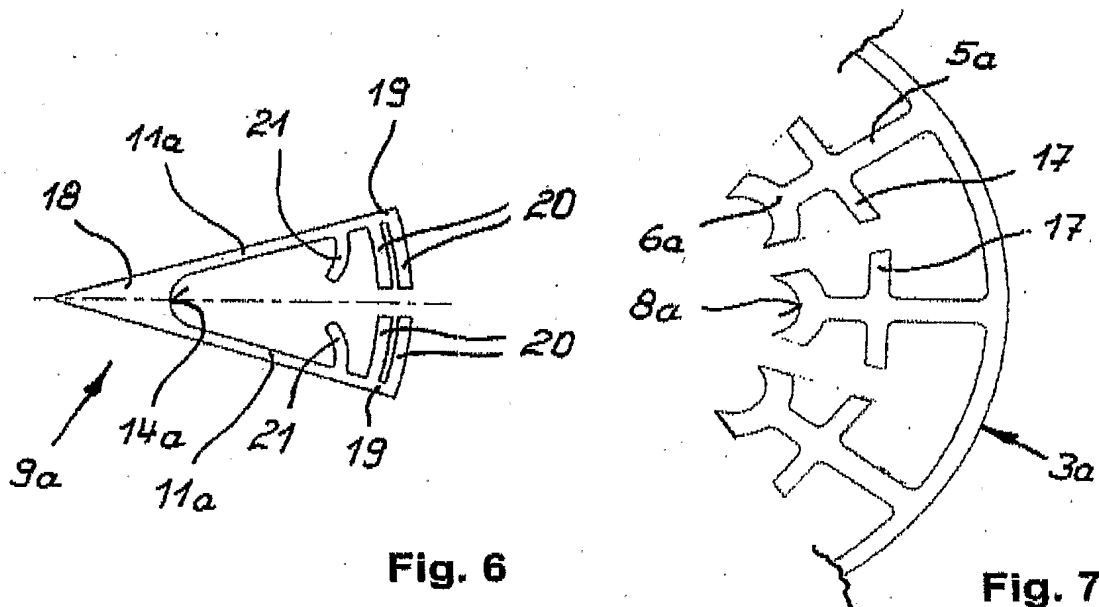


Fig. 6

Fig. 7